



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 43 091 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 61 H 7/06**  
B 60 T 1/14  
B 61 H 7/08

⑳ Aktenzeichen: 199 43 091.8  
㉔ Anmeldetag: 9. 9. 1999  
㉕ Offenlegungstag: 12. 4. 2001

**DE 199 43 091 A 1**

㉗ Anmelder:  
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

㉘ Erfinder:  
Alm, Thomas, 13465 Berlin, DE

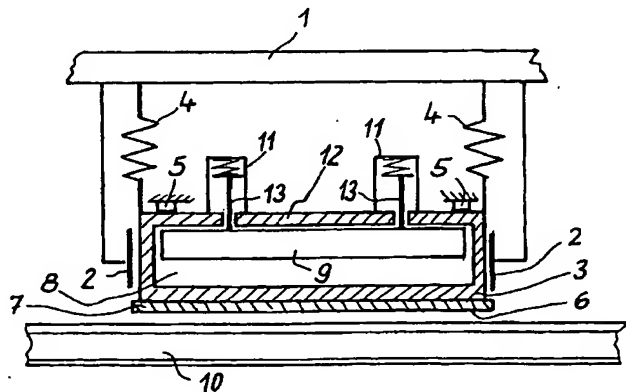
㉙ Entgegenhaltungen:  
DE 38 39 683 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉚ Permanent-Magnetschienenbremse

㉛ Eine Permanent-Magnetschienenbremse weist einen höhenverstellbaren Magnetträger 3 mit einem zugeordneten Permanent-Magnet 9 und an der Unterseite des Magnetträgers 3 eine Bremsfläche 6 und ferner Hubmittel 4 auf, die einerseits am Magnetträger 3 und andererseits an einem Abstützpunkt 1 angreifen. Um bei einfachem Aufbau das Lösen der Permanent-Magnetschienenbremse zu ermöglichen, ist der Permanent-Magnet 9 gegenüber der Bremsfläche 6 höhenverstellbar am Magnetträger 3 gelagert und mit einer steuerbaren Liftvorrichtung 11 gekuppelt, die andererseits mit dem Magnetträger 3 verbunden ist.



**DE 199 43 091 A 1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Permanent-Magnetschienenbremse gemäß dem Oberbegriff des ersten Anspruchs.

Eine bekannte Schienenbremse dieser Art (DE 38 39 683 A1) weist einen höhenverstellbaren Magnetträger auf, in dem ein gegebenenfalls schaltbarer Permanent-Magnet festgesetzt ist. Der Magnetträger ist an seiner Oberseite mit der Kolbenstange eines senkrecht wirkenden, steuerbaren Hubzylinders verbunden, mittels dem der Magnetträger zu einer Schiene aus magnetisierbaren Material hin und von derselben wieder weg gestellt werden kann. Der Magnetträger weist dabei magnetische Polschuhe auf, die für den Bremsvorgang auf die Oberseite der Schiene aufsetzen und dessen Unterseite daher als Bremsfläche ausgebildet ist. Für die Einleitung eines Bremsvorganges wird der Hubzylinder mit Druckfluid beaufschlagt, so daß der Magnetträger auf die Stahlschiene aufsetzt, auf der das mit der Magnetschienenbremse ausgestattete Fahrzeug rollt. In Folge des magnetischen Flusses durch die Polschuhe werden dieselben auf die Schienenoberfläche aufgepreßt und die dadurch eintretende Reibungskraft zur Abbremsung des Fahrzeugs genutzt. Zum Lösen des Magnetträgers vom Schienenkopf ist in den Magnetträger eine druckluftgespeiste, zum Schienenkopf hin offene Rille eingearbeitet, die zur Einleitung des Bremsvorgangs mit Druckluft beaufschlagt wird. Dadurch bricht das Magnetgehäuse vom Schienenkopf weg und kann anschließend von einer dem Hubzylinder zugeordneten mechanischen Feder in seine deaktivierte Ausgangsstellung zurückgenommen werden. Die Bereitstellung von hochverdichteter Luft erfordert einen hohen Maschinenaufwand, wobei ein Losreißen des am Schienenkopf haftenden Magnetträgers abhängig vom Zustand des Schienenkopfes Probleme mit sich bringen kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, bei einer Permanent-Magnetschienenbremse Maßnahmen zu treffen, durch welche eine Verbesserung der Funktionsfähigkeit bei geringem Mittelaufwand erzielt wird.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäß der Erfindung durch die kennzeichnenden Merkmale des ersten Anspruchs.

Bei einer gemäß der Erfindung aufgebauten Permanent-Magnetschienenbremse für Niederflur-Straßenbahnen ist nicht nur der Magnetträger für sich, sondern auch der Permanent-Magnet an diesem Magnetträger zusätzlich höhenverstellbar gehalten. Bei gelöster Schienenbremse ist somit der Magnetträger in einen ausreichenden Abstand oberhalb der für den Bremsvorgang herangezogenen Stahlschiene gestellt und zusätzlich der Magnet in seine obere Höhenlage gezogen, so daß eine vernachlässigbare magnetische Wirkung vom Permanent-Magnet auf die Schiene ausgeübt wird. Für die Auslösung eines Bremsvorganges braucht dann lediglich der Permanent-Magnet aus seiner oberen Endstellung entriegelt zu werden, so daß er sich z. B. durch sein Eigengewicht nach unten bewegt. Wenn dann der Magnetträger lediglich an elastischen Federelementen beispielsweise an einem Drehgestellrahmen oder einem Wagenkasten eines Schienenfahrzeugs angehängt ist, dann muß nur die vom Permanent-Magnet auf die Schiene ausgeübte Zugkraft größer sein als die von den Federelementen ausgeübte Gegenkraft. Dann zieht der Permanent-Magnet den Magnetträger mit seiner Bremsfläche auf den Schienenkopf, wobei sich durch die Verminderung des Abstandes der magnetische Schluß und damit die Anpreßkraft wesentlich erhöht. Zum Lösen des Magnetträgers vom Schienenkopf braucht dann lediglich mittels entsprechender Lifteinrichtungen, vorzugsweise mittels hydraulischer oder pneumatischer Hubzylinder bzw. eines elektromechanischen Linear-

antriebes als Aktuator der Permanent-Magnet nach oben soweit vom Schienenkopf weg verstellt zu werden, bis der magnetische Rückschluß und damit die Anpreßkraft soweit vermindert ist, daß die am Magnetträger angreifenden Federelemente den Magnetträger in seine Ausgangsstellung nach oben ziehen können. Werden anstelle oder zur Unterstützung der Federelemente steuerbare Aktuatoren eingesetzt, dann können dieselben beim Auslösen des Bremsvorganges gegenüber dem Magnetträger wie die Lifteinrichtung entkoppelt bzw. deaktiviert werden, so daß die Bremswirkung sehr schnell eintritt. Zum Lösen wird dann wieder zuerst der Permanent-Magnet am Magnetträger angehoben und danach bei wesentlich verminderter Bremskraft mittels der Aktuatoren oder Federn der Magnetträger in seine Ausgangsstellung zurückbewegt. Der Magnetträger ist vorzugsweise in einer Schiebeführung mit senkrechter Verstellachse geführt, so daß die beim Bremsvorgang auftretenden Vertikalkräfte auf das abzubremsende Fahrzeug übertragen werden. Als Lifteinrichtung für den Permanent-Magnet eignen sich vorzugsweise steuerbare hydraulische, pneumatische oder elektromechanische Hubzylinder, deren Zylindergehäuse am Magnetträger und deren Zylinderstange mit dem Permanent-Magneten verbunden sind. Die Achse des oder der Hubzylinder steht dabei ebenfalls senkrecht zur Bremsfläche des insbesondere aus nichtmagnetischen oder gegebenenfalls weichmagnetischen Material bestehenden Magnetträgers. Dabei ist der Magnetträger vorzugsweise als geschlossenes Gehäuse mit einem Hohlraum ausgebildet, in welchem der Permanent-Magnet höhenverstellbar geführt ist. Es kann dann keine Störung durch Verschmutzung und dergleichen eintreten. Der oder die Hubzylinder/Aktuatoren für die Betätigung des Permanent-Magneten kann/können dabei auf der Oberseite oder auch innerhalb des Magnetträgergehäuses festgesetzt sein. Bei Deaktivieren der Lifteinrichtung wird die Magnetbremse aktiviert. Durch Verwendung einer solchen Permanent-Magnetschienenbremse bei Niederflur-Straßenbahnen können die sonst notwendigen Federspeicher für Schienenbremsen entfallen und so Platz gespart werden, da bei derartigen Fahrzeugen die räumlichen Gegebenheiten sehr beengt sind und der Niederflur-Bauweise entgegenstehen.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand der Prinzipskizze eines Ausführungsbeispiels näher erläutert:

An einen bei 1 angedeuteten, teilweise dargestellten Rahmen eines Drehgestells oder Wagenkastens einer Niederflur-Straßenbahn ist eine nach unten gerichtete Schiebeführung 2 mit senkrechter Schiebachse fest angesetzt. In die Schiebeführung 2 ist ein Magnetträger 3 höhenverschieblich eingesetzt. Der Magnetträger 3 ist über elastische Federelemente 4 an den als Abstützpunkt dienenden Drehgestellrahmen 1 angehängt, wobei die Federelemente 4 den Magnetträger 3 in einer Hochstellung in Anlage mit Anschlägen 5 halten, welche ortsfest gegenüber dem Drehgestellrahmen 1 angeordnet sind. Der Magnetträger 3 ist als im wesentlichen flach quaderförmiges hohles Gehäuse ausgebildet, das an seiner Unterseite mit einer Bremsfläche 6 versehen ist. Die Bremsfläche 6 kann dabei unmittelbar an der Unterseite des Magnetträgers 3 ausgebildet sein oder gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel an einer als Bremsbelag ausgebildeten Verschleißplatte vorgesehen werden. Die Verschleißplatte 7 kann den im Magnetträger 3 gebildeten Hohlraum 8 unmittelbar abschließen. Im Hohlraum 8 des Magnetträgers 3 befindet sich ein Permanent-Magnet 9, der sich parallel zu einer Schiene 10 aus magnetisierbarem Material erstreckt. Dabei ist der Permanent-Magnet 9 innerhalb des Hohlraums am Magnetträger 3 gegenüber der Bremsfläche 6 höhenverstellbar gelagert. Zur Höhenverstellung des Permanentmagneten 9 im Magnetträger 3 dient eine Liftvor-

richtung, die vorliegend durch zwei hydraulische oder pneumatische Hubzylinder 11 oder durch elektromechanische Linearantriebe als Aktuatoren realisiert ist. Diese Aktuatoren werden vorzugsweise danach ausgewählt, wie die anderen Bremssysteme betätigt werden bzw. welche Energiequellen an der Niederflur-Straßenbahn zur Verfügung stehen. Auch die vorhandene Einbauraum ist für die Auswahl relevant. Dabei sind die Zylindergehäuse an einer oberen Querwand 12 des Magnetträgers 3 festgesetzt und mit ihren senkrecht nach unten gerichteten Zylinderstangen 13 mit dem waagrecht angeordneten Permanent-Magnet 9 gekuppelt. Der Magnetträger 3 besteht aus unmagnetischem Material. Dadurch löst sich der Magnet 9 bei einer Entriegelung der Hubzylinder 11 und fällt auch ohne äußere Krafteinwirkung durch sein Eigengewicht nach unten zur Bremsfläche 6 bzw. zur Schiene 10 hin. Auch die Bremsfläche 6 bzw. der Bremsbelag 7 besteht aus unmagnetischem Material, um den erforderlichen magnetischen Fluß zwischen dem Permanent-Magneten 9 und der Schiene 10 im Bremsfall nicht zu stören. Wird der Bremsbelag 7 und/oder der Magnetträger 3 aus magnetisierbarem Material hergestellt, muß darin eine magnetische Unterbrechung in Richtung des kürzesten magnetischen Flusses vorgesehen werden, so daß magnetische Polschuhe gebildet werden, die den Magnetpolen des Permanent-Magneten 9 zugeordnet sind.

In der Figur ist die Permanent-Magnetschienenbremse im gelösten Zustand dargestellt. Zur Auslösung eines Bremsvorganges brauchen lediglich die Hubzylinder 11 der Liftvorrichtung deaktiviert bzw. entsperrt zu werden, so daß der Permanent-Magnet 9 aus seiner dargestellten Hochstellung nach unten zur Bremsfläche 6 hin fällt und durch seine magnetische Anziehungskraft gegenüber der Schiene 10 den Magnetträger 3 gegen die Kraft der als Hubmittel wirkenden Federelemente 4 zur Schiene 10 hinzieht. Dadurch kommt die Bremsfläche 6 auf dem Kopf der Schiene 10 zur Auflage und wird durch die magnetische Kraft des Permanent-Magneten auf die Schienenoberkante reibschlüssig aufgepreßt.

Zum Lösen dieser Bremse braucht dann lediglich die Liftvorrichtung mit den Hubzylindern 11 aktiviert zu werden, so daß die Hubzylinder 11 über ihre Zylinderstangen 13 den Permanent-Magnet 9 unter Vergrößerung des Luftspalts nach oben anheben. Das Anheben erfolgt dabei zumindest so weit, bis die vom Permanent-Magneten 9 auf die Schiene 10 ausgeübte Anziehungskraft geringer als die Rückstellkraft der Federelemente 4 ist, welche dann den Magnetträger zusammen mit dem Permanent-Magnet 9 nach oben in seine Ausgangsposition bzw. Hochstellung und damit in Anlage mit den Anschlägen 5 stellen. Andernfalls können anstatt oder zur Unterstützung der Federelemente 4 auch steuerbare Hubaktuatoren angewandt werden.

Bei diesem Aufbau werden die insbesondere für den Lösevorgang der Bremse erforderlichen hohen Kräfte vom Magnetträger 3 aufgenommen. Dadurch kann die Anordnung insgesamt kompakt aufgebaut werden und eignet sich vorzugsweise für die Anwendung in Straßenbahnen und dergleichen leichten Schienenfahrzeugen. Der Drehgestellrahmen 1 oder ersatzweise auch der Wagenkasten eines Schienenfahrzeugs braucht dann nicht für die funktionelle Zusammenarbeit beim Lösevorgang bereit zu stehen. Es entfallen auch besondere Federspeicher zur Betätigung sonst vorhandener Schienenbremsen. Besonders in Niederflur-Straßenbahnen wird dadurch Einbauraum gewonnen, der die Niederflur-Bauweise begünstigt.

1. Permanent-Magnetschienenbremse, die einen durch Hubmittel höhenverstellbaren Magnetträger mit einem

zugeordneten Permanentmagnet und an der Unterseite des Magnetträgers eine Bremsfläche aufweist, wobei die Hubmittel einerseits am Magnetträger und andererseits an einem dem gegenüber ortsfesten Abstützpunkt angreifen, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Permanent-Magnet (9) gegenüber der Bremsfläche (6) höhenverstellbar am Magnetträger (3) gelagert und mit einer steuerbaren Liftvorrichtung gekuppelt ist, die am Magnetträger (3) angeordnet ist.

2. Permanent-Magnetschienenbremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnetträger (3) in einer Schiebeführung (2) mit senkrechter Verstellachse höhenverstellbar geführt ist.

3. Permanent-Magnetschienenbremse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Magnetträger (3) zugeordneten Hubmittel elastische Federelemente (4) sind und daß der Magnetträger (3) gegen die Kraft der Federelemente (4) nach unten verstellbar ist.

4. Permanent-Magnetschienenbremse nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Liftvorrichtung wenigstens einen längenveränderbaren, steuerbaren Aktuator (11) aufweist, der einerseits mit dem Permanent-Magnet (9) und andererseits mit dem Magnetträger (3) verbunden ist.

5. Permanent-Magnetschienenbremse nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnetträger (3) ein geschlossenes Gehäuse mit einem Hohlraum (8) aufweist, in welchem der Permanent-Magnet (9) höhenverstellbar gehalten und an dessen Unterseite die Bremsfläche (6) angeordnet ist.

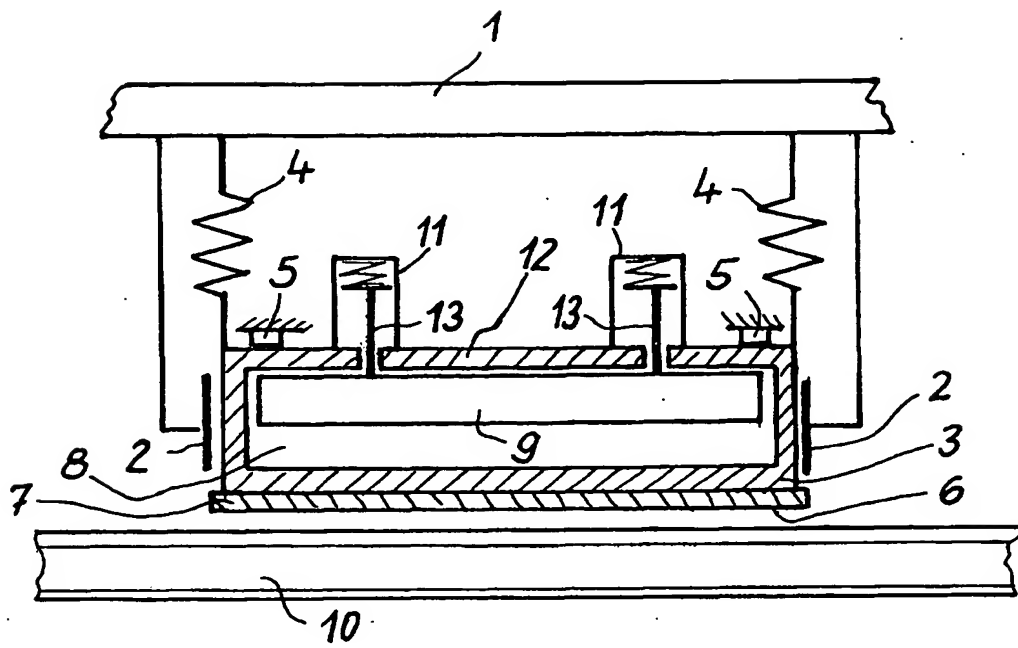
6. Permanent-Magnetschienenbremse nach Anspruch 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Hubzylinder (11) mit der Oberseite (12) des Gehäuses des Magnetträgers (3) verbunden und seine Zylinderstange (13) mit dem Permanent-Magnet (9) gekuppelt ist.

7. Verwendung einer Permanent-Magnetschienenbremse in einer Niederflur-Straßenbahn.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---



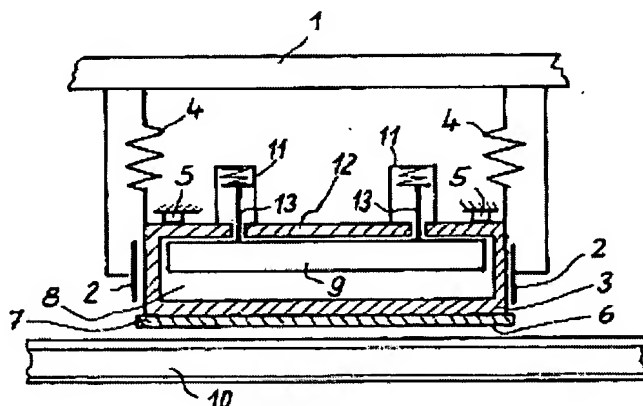
## Permanent magnet rail brake for low platform tram systems employs magnet weight to initiate final application of brake pad to rail

**Patent number:** DE19943091  
**Publication date:** 2001-04-12  
**Inventor:** ALM THOMAS (DE)  
**Applicant:** DAIMLER CHRYSLER AG (DE)  
**Classification:**  
- **International:** **B60T1/14; B61H7/06; B60T1/00; B61H7/00;** (IPC1-7):  
B61H7/06; B60T1/14; B61H7/08  
- **European:** B60T1/14; B61H7/06  
**Application number:** DE19991043091 19990909  
**Priority number(s):** DE19991043091 19990909

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE19943091

A permanent magnet (9) is located in a housing (3). In the Off position support springs (4) retract the housing against the tram chassis. To apply the brake the magnet is released and falls under its own weight narrowing the gap to the rail (10). The increased magnetic pull overcomes the lift of the support springs until the brake pad (6) is held against the rail. To release the brake hydraulic or pneumatic pistons (11) retract the magnet



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide